Excellence scientifique • Protection et conservation des ressources • Bénéfices aux Canadiens
Scientific Excellence • Resource Protection & Conservation • Benefits for Canadians

COMPTE RENDU DU SYMPOSIUM ET DE L'ATELIER DE TRAVAIL SUR LE PLAN DE RECHERCHES SUR LE BÉLUGA DU SAINT-LAURENT, 5 et 6 mars 1991

M.C.S. Kingsley, éditeur

Institut Maurice-Lamontagne
Ministère des Pêches et des Océans
c.p. 1000
850 route de la Mer
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

Novembre 1991

Rapport manuscrit canadien des sciences halieutiques et aquatiques 2126

Pêches et Océans Fisheries and Oceans

Canada

92-03661/

Rapport manuscrit canadien des sciences halieutiques et aquatiques

Les rapports manuscrits contiennent des renseignements scientifiques et techniques qui constituent une contribution aux connaissances actuelles, mais qui traitent de problèmes nationaux ou régionaux. La distribution en est limitée aux organismes et aux personnes de régions particulières du Canada. Il n'y a aucune restriction quant au sujet; de fait, la série reflète la vaste gamme des intérêts et des politiques du ministère des Pêches et des Océans, c'est-à-dire les sciences halieutiques et aquatiques.

Les rapports manuscrits peuvent être cités comme des publications complètes. Le titre exact paraît au-dessus du résumé de chaque rapport. Les rapports manuscrits sont résumés dans la revue *Résumés des sciences aquatiques et halieutiques*, et ils sont classés dans l'index annuel des publications scientifiques et techniques du Ministère.

Les numéros 1 à 900 de cette série ont été publiés à titre de manuscrits (série biologique) de l'Office de biologie du Canada, et après le changement de la désignation de cet organisme par décret du Parlement, en 1937, ont été classés comme manuscrits (série biologique) de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Les numéros 901 à 1425 ont été publiés à titre de rapports manuscrits de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Les numéros 1426 à 1550 sont parus à titre de rapports manuscrits du Service des pêches et de la mer, ministère des Pêches et de l'Environnement. Le nom actuel de la série a été établi lors de la parution du numéro 1551.

Les rapports manuscrits sont produits à l'échelon régional, mais numérotés à l'échelon national. Les demandes de rapports seront satisfaites par l'établissement auteur dont le nom figure sur la couverture et la page du titre. Les rapports épuisés seront fournis contre rétribution par des agents commerciaux.

Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences

Manuscript reports contain scientific and technical information that contributes to existing knowledge but which deals with national or regional problems. Distribution is restricted to institutions or individuals located in particular regions of Canada. However, no restriction is placed on subject matter, and the series reflects the broad interests and policies of the Department of Fisheries and Oceans, namely, fisheries and aquatic sciences.

Manuscript reports may be cited as full publications. The correct citation appears above the abstract of each report. Each report is abstracted in *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts* and indexed in the Department's annual index to scientific and technical publications.

Numbers 1–900 in this series were issued as Manuscript Reports (Biological Series) of the Biological Board of Canada, and subsequent to 1937 when the name of the Board was changed by Act of Parliament, as Manuscript Reports (Biological Series) of the Fisheries Research Board of Canada. Numbers 901–1425 were issued as Manuscript Reports of the Fisheries Research Board of Canada. Numbers 1426–1550 were issued as Department of Fisheries and the Environment, Fisheries and Marine Service Manuscript Reports. The current series name was changed with report number 1551.

Manuscript reports are produced regionally but are numbered nationally. Requests for individual reports will be filled by the issuing establishment listed on the front cover and title page. Out-of-stock reports will be supplied for a fee by commercial agents.

Rapport manuscrit canadien

des sciences halieutiques et aquatiques 2126

Novembre 1991

COMPTE RENDU DU SYMPOSIUM ET DE L'ATELIER DE TRAVAIL SUR LE PLAN DE RECHERCHES SUR LE BÉLUGA DU SAINT-LAURENT, 5 et 6 mars 1991

par

M.C.S. Kingsley, éditeur

Institut Maurice-Lamontagne
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 1000, 850 route de la Mer
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1991
N° de cat. Fs 97-4/2126F
ISSN 0706-6589

On devra citer la publication comme suit:

Kingsley, M.C.S. 1991. Compte rendu du symposium et de l'atelier de travail sur le plan de recherches sur le béluga du Saint-Laurent, 5 et 6 mars 1991. Rapp. manus. can. sci. halieut. aquat. 2126: 48 p.

REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer mes remerciements à tous ceux qui ont fourni leur appui, leur encouragement et leur aide à la planification et à l'organisation de cet événement. Mentionnons particulièrement M. Pierre Marchand, qui fait partie de l'équipe depuis le tout début du projet, M. Pierre Richard, qui a agi comme président, les présidents des groupes de travail, soit Mme Mimi Breton et M. Peter Hodson, de même que M. Hubert Marcotte qui a agi comme chargé de projet.

Mes remerciements s'adressent également aux auteurs et aux présentateurs lors du symposium, ainsi qu'à tous les participants à l'atelier, qui se sont rendus à Mont-Joli malgré le blizzard afin de contribuer à nos délibérations.

M.C.S. Kingsley

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ ix

ABSTRACT ix

INTRODUCTION 1

LE SYMPOSIUM 3

L'ATELIER 7
- LA MISE EN SITUATION 11
- LA FORMATION DES GROUPES DE TRAVAIL 11

LE RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LA DYNAMIQUE DE LA POPULATION DE BELUGAS 17
- LES PARTICIPANTS 17
- LA TAILLE DE LA POPULATION 17
- LA DYNAMIQUE DE LA POPULATION 18
  - La composition de la population 18
  - La structure d'âge 18
  - Le taux de croissance de la population 19
  - Les recommandations 20
- LA LONGÉVITÉ 20
- LA GÉNÉTIQUE 20

LE RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL SUR L'HABITAT, LE DÉPLACEMENT ET LE DÉRANGEMENT DES BÉLUGAS 23
- LES PARTICIPANTS 23
- L'ÉVALUATION DES IMPACTS DU STRESS 23
- LES PERTES D'HABITATS 23
- LES INFORMATIONS SUR LES DÉPLACEMENTS 24
- LA DISPONIBILITÉ DES RESSOURCES 24

LE RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LES POLLUANTS ET LES AUTRES FACTEURS NUISIBLES 27
- LES PARTICIPANTS 27
- LE BUT DU GROUPE DE TRAVAIL 27

LA PATHOLOGIE ET LA TOXICOLOGIE 27
L'utilité de la pathologie 27
Les tests sur les bélugas vivants 28
L'étude des carcasses 28
La toxicologie 29
La biopsie 30
Les recommandations 30
LES CONTAMINANTS 31
L'alimentation 31
La croissance 31
Le métabolisme 32
Les fèces 32
Le transfert mère-jeune 32
Les recommandations 33

CONCLUSION 35

RÉFÉRENCES UTILES 37

ANNEXES 41

ANNEXE A:
PROJET DE TABLE DES MATIÈRES PORTANT SUR LE BILAN SUR LE STATUT DE LA POPULATION DE BÉLUGAS DU SAINT-LAURENT 43

ANNEXE B:
LISTE DES PARTICIPANTS ET AUTEURS 47

ANNEXE C:
NOTES BIOGRAPHIQUES DES CONFÉRENCIERS 51

LISTE DES FIGURES

1. Programme du symposium sur le plan de recherches sur le béluga tenu le 5 mars 1991 à l'Institut Maurice-Lamontagne (Pêches et Océans) à Mont-Joli 4

2. Programme de l'atelier sur le plan de recherches sur le béluga du Saint-Laurent tenu les 5 et 6 mars 1991 à Mont-Joli 12

3. Table des matières pour un éventuel bilan sur les connaissances de la population de bélugas du Saint-Laurent 15

RÉSUMÉ

Kingsley, M.C.S. 1991. Compte rendu du symposium et de l'atelier de travail sur le plan de recherches sur le béluga du Saint-Laurent, 5 et 6 mars 1991. Rapp. manus. can. sci. halieut. aquat. 2126: 48 p.

Dans le cadre du programme de recherches sur le béluga du Saint-Laurent, le ministère des Pêches et des Océans (région du Québec) a organisé un symposium portant sur les connaissances acquises sur le béluga depuis 1988. A ce symposium, était greffé un atelier de travail sur le plan de recherches regroupant des chercheurs des milieux gouvernementaux, universitaires ainsi que du secteur privé. Les chercheurs ont présenté diverses options pour orienter la recherche sur le béluga au cours des deux prochaines années.

ABSTRACT

Kingsley, M.C.S. 1991. Compte rendu du symposium et de l'atelier de travail sur le plan de recherches sur le béluga du Saint-Laurent, 5 et 6 mars 1991. Rapp. manus. can. sci. halieut. aquat. 2126: 48 p.

Within the framework of the programme of research on the beluga of the St Lawrence, the Department of Fisheries and Oceans (Quebec Region) organized a symposium to present results obtained since 1988. Following the symposium, a workshop on the programme of research was held with the collaboration of researchers from governmental agencies, universities and the private sector. Various options were proposed to orient the research programme for the next two years.

x

INTRODUCTION

Depuis 1983, la population de bélugas du Saint-Laurent a le statut de population en danger de disparition. Le Comité *ad hoc* pour la conservation des bélugas du Saint-Laurent, mis sur pied par Pêches et Océans en janvier 1986, a identifié les facteurs reliés au dérangement et aux produits chimiques toxiques comme étant ceux sur lesquels il fallait intervenir pour favoriser la survie de cette population. On notait aussi qu'il fallait simultanément augmenter le niveau des connaissances sur la population. Le document que le Comité *ad hoc* déposait en décembre 1987 (Problématique des bélugas du Saint-Laurent) a, par la suite, servi de base au Plan d'action interministériel pour favoriser la survie du béluga du Saint-Laurent.

Ce plan de survie, mis en oeuvre par Pêches et Océans et Environnement Canada dans le cadre du Plan d'action Saint-Laurent, a été annoncé en juin 1988. Il s'étend sur la période de 1988 à 1993. Au départ, le Plan d'action interministériel pour favoriser la survie du béluga du Saint-Laurent comportait trois volets: le contrôle du dérangement, le contrôle des produits chimiques toxiques et l'accroissement des connaissances. Au cours de la deuxième année de mise en application, un quatrième volet portant sur l'information a été ajouté.

Lors du Forum international pour l'avenir du béluga du Saint-Laurent, tenu à Tadoussac à l'automne 1988, le plan de recherches sur le béluga du Saint-Laurent avait été présenté par le directeur de l'Institut Maurice-Lamontagne. Ce plan de recherches s'insère dans le volet Accroissement des connaissances du Plan d'action interministériel pour favoriser la survie du béluga du Saint-Laurent. Il a fait l'objet de discussions dans le cadre d'un premier atelier organisé à l'Institut Maurice-Lamontagne, à Mont-Joli, en janvier 1989. L'atelier répondait ainsi aux souhaits des chercheurs et des organismes non gouvernementaux (ONG) qui désiraient discuter du plan et présenter des suggestions en vue de son amélioration. Par la suite, le ministère des Pêches et des Océans a défini trois grands objectifs devant guider les travaux de recherche. Ces objectifs sont: 1) le dénombrement de la population, 2) la description de l'étendue des habitats et des mouvements de la population et 3) la mesure de la charge polluante et des effets sur la dynamique de la population. Associé au dénombrement de la population, le Plan visait aussi à déterminer la variation génétique de cette population du Saint-Laurent.

Après trois années d'activités soutenues pour accroître nos connaissances sur la population de bélugas du Saint-Laurent, le ministère des Pêches et des Océans a invité les chercheurs (des secteurs gouvernemental, universitaire et privé) qui ont effectué des recherches sur le béluga dans le cadre du Plan d'action interministériel pour favoriser la survie du béluga du Saint-Laurent à présenter les résultats de leurs travaux lors d'un symposium qui a eu lieu le 5 mars 1991 à l'Institut Maurice-Lamontagne de Mont-Joli. Le présent rapport contient les résumés des présentations.

Après le symposium, trois groupes de travail ont été formés pour réviser en atelier le plan de recherches initié en 1988. Les discussions des groupes de travail ont porté sur la dynamique de la population, sur l'habitat, le déplacement et le dérangement des bélugas, ainsi que sur les polluants et les autres facteurs nuisibles. Le rapport comprend également la synthèse des échanges qui ont eu lieu les 5 et 6 mars 1991.

LE SYMPOSIUM

Le symposium sur le plan de recherches sur le béluga du Saint-Laurent a eu lieu le 5 mars 1991. Il a été suivi d'un atelier de travail portant sur l'état des connaissances actuelles concernant le béluga et les besoins en matière de recherches.

L'objectif du symposium consistait à faire état des recherches effectuées sur le béluga du Saint-Laurent. Les chercheurs ayant effectué des études sur le béluga dans le cadre du Plan d'action Saint-Laurent ont été invités à présenter les résultats de leurs travaux.

Le programme initial du symposium a dû être modifié en raison d'une tempête de neige qui a empêché certains des conférenciers de se rendre à Mont-Joli. Cependant, le résumé de leur conférence initialement prévue est inclus dans ce compte rendu. Le programme final est présenté à la figure no. 1 et les sommaires des diverses présentations sont présentés ci-après par ordre alphabétique des auteurs.

Pathologie et toxicologie du béluga du Saint-Laurent (Béland, P.)

Des autopsies pratiquées en 1990 sur six bélugas ont révélé une série de lésions qui correspondent aux observations précédentes effectuées sur 34 individus. Les lésions les plus fréquentes (taux d'incidence de 40%) se retrouvent au système digestif (ulcères et tumeurs stomacaux et intestinaux), à la région buccale (tumeurs, ulcères, périodontites), au système pulmonaire et aux glandes mammaires.

Les concentrations élevées de divers produits toxiques (organochlorés, métaux lourds, hydrocarbures) mesurées chez ces animaux ont conduit à proposer l'hypothèse d'un lien entre les lésions et les effets connus de ces composés. Les recherches actuelles portent sur l'identification des mécanismes d'action de ces composés au niveau cellulaire. Par exemple, des métabolites de benzo(a)pyrène adduits à l'ADN des tissus cervical et hépatique ont été identifiés.

PROGRAMME DU SYMPOSIUM SUR LE PLAN DE RECHERCHES SUR LE BELUGA DU SAINT-LAURENT, le 5 mars 1991
(Institut Maurice-Lamontagne, Mont-Joli)

MOT DE BIENVENUE
M. M.C.S. Kingsley, chercheur sur les mammifères marins à l'Institut Maurice-Lamontagne

INTRODUCTION
M. Pierre Richard, biologiste en gestion des mammifères marins de l'Institut des eaux douces

PRÉSENTATIONS

- Comportements interactif et d'évitement du béluga du Saint-Laurent en présence de bateaux
  Mme J. Blane, Université de Toronto

- Recensements des bélugas par photographie aérienne
  M. M.C.S. Kingsley, Institut Maurice-Lamontagne, ministère des Pêches et des Océans

- Pathologie et toxicologie du béluga du Saint-Laurent
  Dr P. Béland, Institut national d'écotoxicologie du Saint-Laurent

- Données récentes sur les BPC et les dioxines chlorées dans les échantillons prélevés sur les bélugas du Saint-Laurent
  Dr D.C.G. Muir, ministère des Pêches et des Océans, région Centrale et Arctique,
  Dr R.J. Norstrom, Centre national de recherche faunique, Service canadien de la faune,
  Dr P. Béland, Institut national d'écotoxicologie du Saint-Laurent

- Modélisation pharmacocinétique d'une espèce de mammifère marin
  Dr D. Mackay, Université de Toronto,
  Dr B. Hickie, Institut Maurice-Lamontagne, ministère des Pêches et des Océans

* Les quatre conférences suivantes n'ont pas été présentées par les auteurs puisqu'ils n'ont pu se rendre à temps à Mont-Joli; toutefois, le contenu de leurs travaux a été présenté par les confrères de ces chercheurs à leur demande

- Analyse génétique des bélugas
  Dr B. White, Mesdames R. Helbig, N. Patenaude et M. Brown, Université McMaster

- Structure d'âge de la population de bélugas du Saint-Laurent
  M. R. Michaud, Institut national d'écotoxicologie du Saint-Laurent

- Distribution saisonnière des bélugas du Saint-Laurent
  M. R. Michaud, Institut national d'écotoxicologie du Saint-Laurent

- Réactions aux prélèvements biopsiques chez la baleine noire, *Eubalaena glacialis*
  Mme M. Brown, Université McMaster

CONCLUSION
M. Pierre Richard, président du symposium

Figure 1. Programme du symposium sur le plan de recherches sur le béluga tenu le 5 mars 1991 à l'Institut Maurice-Lamontagne (Pêches et Océans) à Mont-Joli.

Comportements interactif et d'évitement du béluga du Saint-Laurent en présence de bateaux (Blane, J.)

On a relevé les réactions comportementales immédiates du béluga dans des conditions de présence obstructive (harcèlement actif), de présence discrète (observation passive) et présence passagère (aucun détour pour l'observation). En utilisant des coefficients de contingence et des tests de khi-carré (χ^2), on a calculé le degré d'association de variables spécifiques d'environnement et d'approche à différents comportements chez le béluga.

La distance à laquelle s'est produite la réaction et l'intensité de la perturbation chez les bélugas variaient selon leur comportement initial, l'endroit où ils se trouvaient, le nombre de bateaux présents, la vitesse d'approche des bateaux, la composition et la nature du groupe des bélugas. Les comportements de recherche de nourriture, localement ou avec déplacement, bien que souvent interrompus, étaient associés à un faible niveau de perturbation chez les bélugas. Quand des bélugas qui se nourrissaient ou se déplaçaient réagissaient à la présence des bateaux, ils montraient un haut niveau de perturbation. Les bélugas les plus perturbés par la présence de bateaux se trouvaient dans le fjord et à l'embouchure du Saguenay; en outre, la fréquence et l'intensité des réactions d'évitement augmentaient avec le nombre de bateaux présents. La vitesse d'approche semblait être la variable la plus importante; des réactions négatives ont été perçues lors de l'approche de bateaux dont la vitesse était plus grande que le ralenti. Les bélugas immatures amorçaient 76 % de toutes les réactions de curiosité et 85 % de toutes les interactions, tandis que la plupart des bélugas d'âge mûr évitaient les bateaux. Le type de bateau, l'angle d'approche et les conditions météorologiques n'ont indiqué aucun lien significatif avec les comportements d'évitement ou d'interaction.

Réactions aux prélèvements biopsiques chez la baleine noire, *Eubalaena glacialis* (Brown, M.)

Bien que la photo-interprétation ait fourni la plus grande partie des informations sur la migration des baleines noires, ***Eubalaena glacialis***, leur distribution et leur abondance, de nombreuses questions ne trouveront de réponse acceptable qu'après une analyse génétique approfondie. À l'aide d'une flèche à biopsie, 126 prélèvements de peau ont été effectués chez des baleines noires identifiées dans les eaux de la

Nouvelle-Écosse, en 1988 et 1989. En vue d'évaluer leur réaction au prélèvement biopsique, les réactions des individus ont été consignées à chaque essai. Ces réactions étaient faibles; elles variaient d'un individu à l'autre et leur durée était en général courte. Sur 206 coups au but, les baleines ont montré un changement mineur de comportement immédiatement après l'impact, changement attribuable à l'impact de la flèche elle-même dans 19,4 % des cas. Les baleines qui réagissaient le faisaient en produisant un tremblement nerveux, en fuyant, en bombant le dos, en frappant la surface de l'eau avec la queue ou en la relevant. De même, les observations montrent que trois baleines ont réagi à un coup manqué. Quant aux échantillons, ceux-ci contenaient suffisamment de gras pour permettre d'évaluer le niveau de contamination aux organochlorés. La présentation amène à conclure qu'il est possible d'obtenir de petits échantillons de peau et de gras des baleines noires avec une intrusion minimale et sans effet majeur sur leur comportement.

Recensements des bélugas par photographie aérienne (Kingsley, M.C.S.)

Des recensements par photographie aérienne de la population de bélugas du fleuve Saint-Laurent ont eu lieu le 31 août 1988 et le 12 septembre 1990. Les recensements ont pris la forme de relevés par échantillonnage, utilisant une grille de transects systématiques. Le taux d'échantillonnage était de 37,5 % à 50% dans l'aire la plus fréquentée, et de 12,5% dans une aire supplémentaire. Les caméras utilisées produisaient des clichés de 228 mm par 228 mm (9 po. par 9 po.). La population estimée de 1988 a été de 427 bélugas (valeur corrigée pour les images rendues illisibles par la réflexion du soleil mais non corrigée pour les cétacés submergés) avec une erreur-type de 60. Les valeurs correspondantes pour le recensement de 1990 étaient de 527 (erreur-type de 268). Le dénombrement des veaux étroitement liés aux femelles révéla une forte différence entre les deux années: 23 paires en 1990 par rapport à 3 en 1988.

Modélisation pharmacocinétique d'une espèce de mammifère marin (Mackay, Dr D. et Dr B. Hickie)

On a conçu un système de modélisation pharmacocinétique afin d'explorer la fixation et la disposition des contaminants organiques chez les mammifères marins exposés à des eaux et à des aliments contaminés sur une longue période. Le modèle

utilise un bilan massique (à plusieurs compartiments) de la circulation et de l'accumulation des substances chimiques dans six groupes de tissus: le sang artériel et veineux, le foie, les muscles, le gras et la peau ainsi que les tissus soumis à une perfusion riche. La substance chimique est absorbée par voie gastro-intestinale et métabolisée dans le foie. Le flux sanguin assure la diffusion de la substance chimique entre les divers compartiments. La croissance de l'organisme est intégrée au modèle.

Le modèle fonctionne pour des périodes de temps choisies par l'utilisateur, pour des conditions d'exposition définies et pour différents taux de croissance. L'effet d'un changement de diète et de vitesse de croissance est rendu visible et un profil peut être tracé en regard des variations de conditions de l'organisme sur plusieurs années et pour des niveaux variables de contamination.

Les efforts déployés au cours de cette première étape du projet visaient à établir un ensemble d'équations de bilan massique qui, à partir de valeurs représentatives des paramètres physiologiques et environnementaux, fourniront les renseignements complémentaires nécessaires au fonctionnement du modèle.

La deuxième étape consistera à appliquer le modèle aux conditions réelles du Saint-Laurent, à en vérifier la représentativité et à le modifier au besoin. Seront intégrés au modèle les divers aspects de la vie du béluga et de sa physiologie (croissance, sexe, bilan énergétique, diète, reproduction) incluant les mises bas et lactations périodiques comme mécanismes d'élimination des contaminants chez la femelle.

Le modèle est écrit en langage BASIC et peut fonctionner sur un micro-ordinateur de type IBM PC doté de peu de mémoire.

Distribution saisonnière des bélugas du Saint-Laurent (Michaud, R.)

De septembre 1989 à juin 1990, 13 survols aériens ont couvert l'estuaire et le golfe Saint-Laurent afin d'évaluer les variations saisonnières de la distribution des bélugas. Il s'agissait du premier effort systématique pour décrire la distribution des bélugas en dehors de la saison estivale. Au total, 2553 individus (176 troupeaux) ont été dénombrés. Un premier survol, effectué en septembre, a permis de confirmer les limites de l'aire d'été: de Les Escoumins à l'Île-aux-Coudres sur la rive nord et de Saint-Simon à Saint-Jean-Port-Joli sur la rive sud. Deux survols en octobre et novembre

suggéraient un déplacement graduel des bélugas vers l'aval. En hiver, des bélugas ont été observés de l'embouchure du Saguenay jusqu'à Sept-îles dans le Golfe. De janvier à mars (5 survols), 84% des bélugas observés (215) se trouvaient dans la partie nord du Golfe. Ces bélugas se trouvaient dans des secteurs où la couverture de glace dépassait 70%. Au début du printemps, l'aire de distribution semblait être à son étendue maximale: de la péninsule gaspésienne à l'île-aux-Coudres. Pour le reste de cette saison, la principale aire d'occupation des bélugas se limitait à l'estuaire moyen: entre l'embouchure du Saguenay et l'île-aux-Coudres. Les recherches devraient maintenant viser à comprendre les motivations biologiques de ces déplacements saisonniers.

Structure d'âge de la population de bélugas du Saint-Laurent (Michaud, R.)

Depuis 1973, des recensements aériens ont indiqué que la taille de la population de bélugas du Saint-Laurent se situerait à environ 500 individus. Aucun de ces résultats n'a toutefois permis d'identifier la tendance d'accroissement de la population. Le pourcentage de juvéniles pourrait être un indice. Des recensements systématiques par bateau effectués en 1986 et en 1989 ont été utilisés pour mesurer la composition des troupeaux fréquentant différents secteurs de l'aire de distribution estivale et pour vérifier les conditions d'application d'un tel indice. Dans la portion centrale de l'aire de distribution, la composition des troupeaux en termes de classes d'âge est relativement stable: nous y avons dénombré en moyenne 40% de juvéniles avec une variation inter-annuelle très faible. Dans la portion aval de l'aire d'été, la proportion de juvéniles présents dans les troupeaux est plus faible, 19%, mais surtout, elle est beaucoup plus variable. Sur la base de ces résultats, l'utilisation de l'échantillonnage stratifié est discuté comme moyen de déterminer la structure d'âge de la population et les méthodes de recensement par bateau et par avion sont comparées.

Données récentes sur les BPC et les dioxines chlorées dans les échantillons prélevés sur les bélugas du Saint-Laurent (Muir, D.C.G., R.J. Norstrom et P. Béland)

Des études antérieures portant sur les contaminants organochlorés trouvés dans des échantillons de graisse prélevés sur des bélugas morts dans l'estuaire du Saint-Laurent entre 1982 et 1985, indiquent que ces animaux avaient les plus fortes quantités de BPC et de composés à base de DDT signalés dans des cétacés (Martineau *et al.*, 1987). Sur 22 échantillons de gras prélevés en 1988 et en 1989, une étude a été

effectuée pour une gamme d'organochlorés plus grande que celle sur laquelle les études antérieures avaient porté. Les quantités de BPC (dont l'Aroclor 1254:1260) étaient significativement plus faibles (test *t* à $p<0,05$) chez les mâles de 1988 et 1989 (107 ±71 mg/kg de poids frais) que chez les mâles de 1982 à 1985 (185 ±79 mg/kg). Cependant, cette diminution peut être attribuable aux différences entre les méthodes utilisées pour déterminer les quantités de BPC. On n'a relevé aucune diminution des niveaux de concentration de DDT (métabolite 4,4'-DDE, -DDD, plus 4,4'-DDT et 2,4'-DDT); on a décelé chez les mâles de 1988 et 1989 des quantités légèrement plus fortes (117 ±62 mg/kg) que chez les mâles dont il est question dans l'étude de Martineau *et al.*, (91 ± 58 mg/kg). Chez les femelles, on n'a relevé aucune diminution de la quantité de BPC et de DDT. D'autres composés organochlorés ont été découverts dans le gras des bélugas; ce sont, entre autres, des composés à base de chlordane (oxychlordane, cis- et trans-nonachlore, cis- et trans-chlordane), des camphènes polychlorés (toxaphène), de l'hexachlorobenzène, des hexachlorocyclohexanes et du mirex. Il n'y a pas de données suffisantes pour déterminer les tendances de ces organochlorés dans le temps.

Les quantités de dioxines chlorées (PCDD), de furanes (PCDF) et les BPC non-ortho substitués (n° 77, 126 et 169 de l'UICPA) ont été déterminées pour des échantillons prélevés sur cinq mâles et cinq femelles. On n'a décelé de PCDD chez aucun béluga (limite de détection < 2 à 15 ng/kg) et il n'y avait que de faibles quantités de PCDF (<2 à 31 ng/kg). Les principaux PCDF étaient des congénères penta- et hexachloro- non substitués en positions -2,3,7,8 (1,2,4,8,9- et 1,2,4,7,8-P_nCDF et 1,2,4,6,8,9-H_xCDF), tandis que le 2,3,7,8-TCDF se situait entre 1 et 4 ng/kg. Les concentrations de BPC-126 non-ortho (3,3',4,4',5-) étaient en moyenne de 6,4 µg/kg (poids frais) chez les mâles et de 1,8 µg/kg chez les femelles et comptaient pour 36 % des "équivalents TCDD" (c'est-à-dire où les quantités de PCDD, de PCDF et de BPC sont exprimées par rapport au 2,3,7,8-TCDD) dans les échantillons. La proportion de BPC non-ortho dans les couches de gras des bélugas était beaucoup plus faible que celle qui a été relevée chez les poissons et les oiseaux piscivores des Grands Lacs, mais elle était semblable à celle que l'on a relevée au cours d'études sur le béluga et le narval de l'Arctique. Les résultats laissent croire que le béluga possède des enzymes à fonction mixte P-450 ayant une activité élevée vers les PCDF, les PCDD 2,3,7,8-substitués et les BPC 3,4-substitués planaires comparativement aux oiseaux et aux phoques, mais ayant une faible activité vers les BPC à positions méta- et para- non-substitués.

Analyse génétique des bélugas (White, B.N., R. Helbig, N. Patenaude et M. Brown)

À partir d'échantillons de tissus de plus de 400 bélugas provenant de partout en Arctique et de 10 bélugas de l'estuaire du Saint-Laurent, une analyse des polymorphismes des sites de restriction dans l'ADN mitochondrial a pu être réalisée. Les résultats de ces analyses laissent croire à un isolement génétique de la population du Saint-Laurent en regard de celles de l'Arctique. Ils appuient aussi l'hypothèse de la "philopatrie" des aires d'estivage. Les travaux ont permis de développer une technique qui permet de déterminer le sexe des animaux à l'aide de l'ADN, technique qui sera utile si le prélèvement biopsique devient acceptable pour l'étude de ces animaux. Une comparaison des "empreintes digitales" d'ADN des animaux de l'estuaire du Saint-Laurent à celles des bélugas du delta du Mackenzie a démontré un nombre plus grand de bandes communes, ce qui est conforme à une variabilité génétique réduite. Les recherches actuelles portent sur le locus majeur d'histocompatibilité et la séquence de la boucle D (D-Loop) de l'ADN mitochondrial en vue d'obtenir une meilleure idée du statut génétique de la population de bélugas du Saint-Laurent.

L'ATELIER

L'atelier sur le plan de recherches sur le béluga du Saint-Laurent a débuté le 5 mars 1991 après le symposium et s'est poursuivi le 6 mars. La figure 2 en présente le programme.

LA MISE EN SITUATION

Une première rencontre (5 mars 1991 en soirée) visait à structurer les connaissances sur le béluga du Saint-Laurent afin de mieux identifier l'information nécessaire pour établir un bilan complet sur cette population. Pour ce faire, il a été décidé de procéder à un examen (par sujets) d'une proposition de table des matières établie en vue d'un éventuel bilan sur l'état de la population de bélugas du Saint-Laurent; proposition qui avait déjà été soumise aux participants (voir annexe A).

Les divers éléments de cette table constituaient l'ensemble des sujets à documenter sur cette population. Une revue des éléments devait permettre de faire le point sur l'état des connaissances actuelles et d'identifier les besoins de recherches à combler. La discussion était dirigée par P. Richard, président du symposium et de l'atelier.

Taxonomie

En regard de la taxonomie proprement dite, la question vise principalement à déterminer si la population de bélugas du Saint-Laurent doit être considérée comme une sous-espèce. Toutefois, cette notion est peu importante dans la perspective d'une gestion des stocks. Une gestion sécuritaire doit toujours considérer que les populations en cause sont distinctes jusqu'à ce qu'on ait la preuve du contraire.

En ce qui concerne la population du Saint-Laurent, il semble qu'elle soit distincte des populations de l'Arctique. Toutefois, s'il ne s'agissait que d'une seule population au point de départ, aujourd'hui, celle du Saint-Laurent serait certainement devenue une population différenciée par des habitudes acquises, une aire de distribution limitée et un patron restreint de migration. Le sujet de la taxonomie n'a été retenu pour discussion par aucun groupe de travail.

PROGRAMME DE L'ATELIER SUR LE PLAN DE RECHERCHES SUR LE BÉLUGA DU SAINT-LAURENT, 5 et 6 mars 1991
(Institut Maurice-Lamontagne, Mont-Joli)

5 mars 1991

Mise en situation

Rencontre préliminaire (en soirée) et regroupant l'ensemble des participants:
Discussion sur l'état des connaissances sur le béluga du Saint-Laurent.

6 mars 1991

Groupes de travail

- **La dynamique de la population de bélugas,**
- **L'habitat, le déplacement et le dérangement des bélugas,**
- **Les polluants et les autres facteurs nuisibles.**

Session plénière

Présentation des résultats des délibérations de chaque groupe.
Synthèse sur les études à poursuivre.

Figure 2. Programme de l'atelier sur le plan de recherches sur le béluga du Saint-Laurent tenu les 5 et 6 mars 1991 à Mont-Joli.

Biologie de l'espèce

Reproduction Au niveau de la reproduction, il a été fait état de mesures effectuées lors des nécropsies notamment au niveau des ovaires. De façon générale, les chercheurs ont convenu que la section sur les paramètres vitaux devait être combinée avec la section sur la reproduction.

Alimentation A ce sujet, la nourriture peut être considérée soit comme un facteur limitant dans la croissance de la population, soit comme une source d'entrée des contaminants. Selon P. Béland, il n'y a pas de raison de croire que ces animaux

souffrent d'une insuffisance de nourriture. Quant aux contaminants, cette question devrait être discutée par le groupe de travail qui traitera des contaminants.

Certains chercheurs ont souligné l'importance de connaître la valeur énergétique des ressources alimentaires afin de procéder à une modélisation de l'écologie de cette espèce. Les proies recherchées par le béluga sont connues mais pas leur abondance. Étant donné que dans les carcasses échouées l'estomac est toujours vide, leur étude n'est d'aucune utilité pour déterminer le régime alimentaire du béluga.

Déplacements Les déplacements des bélugas sont reliés aux besoins biologiques spécifiques, c'est-à-dire la reproduction, l'alimentation, etc. Il est donc important de circonscrire l'habitat du béluga; cet habitat est connu pour la saison estivale, mais beaucoup moins pour le reste de l'année. Son comportement dans la plupart des aires privilégiées demeure encore inconnu. Par exemple, lorsqu'il remonte du fond enduit de vase, agit-il ainsi en raison d'une alimentation benthique ou pour des fins de mue? Toutefois, il n'a jamais été observé de desquamation sur les bélugas du Saint-Laurent.

Adaptabilité Les éléments compris sous cet en-tête ont été retenus pour discussion ultérieure en groupe de travail.

Paramètres vitaux Cette section a été regroupée avec la section sur la reproduction.

Population

Les chercheurs ont retenu les sujets concernant la taille de la population et sa tendance. De plus, étant donné les questions importantes liées au statut génétique de cette population, cette sous-section (statut génétique) a été reconnue comme étant aussi importante que la section portant sur les conditions de santé. Ces diverses sections ont été réservées pour discussion par le groupe de travail sur la population.

Répartition

Cette section n'a pas été retenue pour le bilan puisque la distribution mondiale ou canadienne de l'espèce est peu pertinente à la situation du Saint-Laurent.

Habitat et protection

Concernant ces deux sujets, il faut tenir compte de l'alimentation puisque celle-ci peut être le point d'entrée de polluants. Par ailleurs, cette situation implique une protection de l'habitat en termes de pollution. De la même façon, l'utilisation de l'habitat pour d'autres activités implique une protection de l'habitat en termes de dérangement. Les sujets sous ces deux en-têtes ont donc été retenus et la discussion a mené à la décision de créer un troisième groupe de travail qui porterait sur l'habitat et le dérangement.

Écologie des populations

Cette section a été rayée parce que non pertinente au béluga du Saint-Laurent.

Facteurs limitatifs

La section portant sur les facteurs naturels limitant l'abondance et la distribution du béluga n'a pas été retenue comme section compte tenu de la distribution restreinte du béluga du Saint-Laurent.

Importance particulière

Cette section a été rayée parce que non pertinente au béluga du Saint-Laurent.

La table des matières retenue

Le résultat des discussions est représenté par une table des matières qui constituera le cadre d'un éventuel bilan sur l'état de la population de bélugas du Saint-Laurent. Cette table des matières est présentée à la figure no. 3.

TABLE DES MATIÈRES POUR UN ÉVENTUEL BILAN SUR LES CONNAISSANCES DE LA POPULATION DE BÉLUGAS DU SAINT-LAURENT

Introduction

1. Biologie générale

    1.1. Les paramètres vitaux et la reproduction
    1.2. L'alimentation
    1.3. Les déplacements
    1.4. L'adaptabilité

2. Biologie de la population

    2.1. La taille de la population et sa tendance
    2.2. La santé et la pathologie
    2.3. Les différences entre les paramètres vitaux de l'espèce et ceux de cette population
    2.4. Le statut génétique

3. Habitat

    La distribution et la tendance en matière d'habitats

4. Protection

    4.1. Le contrôle du dérangement
    4.2. La législation existante
    4.3. Les mesures additionnelles requises

5. Recommandations

    5.1. Les mesures de gestion
    5.2. Les besoins en recherches

Bibliographie

Figure 3. Table des matières pour un éventuel bilan sur les connaissances de la population de bélugas du Saint-Laurent.

LA FORMATION DES GROUPES DE TRAVAIL

Trois groupes sont formés pour discuter:

- de la dynamique de la population de bélugas,
- de l'habitat, du déplacement et du dérangement des bélugas,
- des polluants et des autres facteurs nuisibles.

LE RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LA DYNAMIQUE DE LA POPULATION DE BÉLUGAS

LES PARTICIPANTS

Les participants étaient Messieurs R. Michaud, S. Friar, P. Richard, J. Bédard, P. Marchand. M. M.C.S. Kingsley agissait à titre de modérateur.

LA TAILLE DE LA POPULATION

La discussion a débuté par une mise au point sur les inventaires du béluga. Elle a porté ensuite sur la nécessité de poursuivre les inventaires afin d'avoir une meilleure idée de la taille de la population de bélugas dans le Saint-Laurent. Enfin, les inventaires ont été remis en cause compte tenu de facteurs tels que la mobilité du mammifère, sa présence en surface ou en plongée, etc.

La tendance de cette population semble problématique quant au nombre d'individus. Il ressort des discussions qu'il est peu probable qu'une tendance puisse être décelée sur une période de cinq ans. Toutefois, il serait possible de reconnaître une tendance sur une période de 20 ans avec des relevés à tous les cinq ans. Le problème de base est d'obtenir une estimation du taux de changement des effectifs assez rapidement, autrement, il serait trop tard pour réagir s'il était trouvé une situation critique.

Il y aurait quand même lieu de vérifier si les intervalles de confiance peuvent être considérés comme pessimistes, optimistes ou précis. Ce pourrait être le sujet d'un projet de nature statistique: la modélisation des résultats d'un échantillonnage permettant de mieux définir l'erreur-type. Dans un tel cas, les sources d'erreurs dues au comportement des animaux demeureraient puisque le projet ne porterait que sur l'erreur due à l'échantillonnage.

Selon Gerrodette (1987), pour les mammifères marins avec une distribution dite contagieuse, la seule façon d'estimer la tendance de la taille d'une population est de répéter l'échantillonnage sur plusieurs années. En ce qui concerne le béluga, on obtient toujours des estimations de la population variant entre 430 et 530 individus avec une erreur-type de plus ou moins 120 individus. Pourtant, il n'y a jamais eu de relevé estimant la population de bélugas à 300 ou à 650 individus. Cette situation laisse

entendre que les erreurs estimées seraient pessimistes et que les survols seraient en effet plus précis qu'on ne les calculait.

Afin de réduire cette erreur, il serait nécessaire d'effectuer plusieurs échantillonnages dans une même année et de répéter les échantillonnages à quelques années d'intervalle sur une longue période de temps. Par contre, cette façon souligne un autre problème: le coût élevé des relevés.

Même si les chercheurs sont particulièrement intéressés par la tendance de la population de bélugas du Saint-Laurent, il semble qu'il vaille mieux chercher à qualifier les changements dans la population de bélugas plutôt que de mettre plus d'efforts sur les inventaires. La modélisation sur ordinateur serait alors un moyen permettant d'améliorer nos connaissances et serait relativement peu dispendieuse.

LA DYNAMIQUE DE LA POPULATION

La structure d'âge et la dynamique de la population sont peu connues. Par conséquent, il est conseillé de mettre plus d'emphase sur la structure d'âge, la mortalité et le succès du recrutement plutôt que sur l'évolution de la taille de la population.

La composition de la population

Selon un article de Béland, *et al.* (1988), un indice valable pour la dynamique de la population serait sa composition en juvéniles. Toutefois, si on considère comme variable la mortalité en fonction des classes d'âge, il faudrait d'abord obtenir des indices de survie mesurables puisque l'importance de chacune des classes n'est pas connue.

La structure d'âge

Au problème de la composition s'ajoute le problème d'identification des classes d'âge. Des essais (P. Richard, données non-publiées) ont été effectués dans le but de différencier certaines classes d'âge en regard de la longueur des individus. Cependant, cette méthode exige des photos en stéréoscopie afin de tenir compte de la correction à apporter pour une courbure du corps. La stéréo-photographie simultanée (deux caméras) est envisageable pour éviter les effets des mouvements de l'animal; toutefois, cette technique entraîne des modifications à l'avion et des coûts supplémentaires importants.

Parmi les classes d'âge possibles, les nouveaux-nés sont reconnus facilement parce qu'ils viennent respirer à la surface plus souvent que les adultes et ont à la surface un comportement différent. Les veaux sont également faciles à identifier. Toutefois, les gris (4-5 ans) ont presque la même longueur que les adultes. De même, un veau mâle de 2 ans peut être de la taille d'une femelle de 4 ans.

Une autre possibilité de définir les classes d'âge a été présentée par R. Michaud. La technique consiste à utiliser les couleurs observées à partir de bateaux. Dans ce cas, le pourcentage du nombre de gris devient un bon indice des juvéniles. Enfin, un échantillon pris à la fin de la période de naissance (septembre) ne pourrait tenir compte des mortalités survenues pendant l'été.

L'échantillonnage stratifié semble également possible pour définir la composition de la population; cependant, cette méthode exige une description précise du protocole d'échantillonnage: strates, différenciation des strates, échantillonnage de chaque strate, etc. De plus, un veau né en mai peut être difficilement distingué en septembre d'un jeune d'un an, il devient alors souhaitable d'effectuer préalablement une analyse de la largeur du pic des naissances.

Il y aurait aussi la possibilité de normaliser les courbes de croissance pour déterminer un nombre de classes d'âge distinguables. Pour ce faire, les carcasses échouées sont peu utilisables, étant donné le faible nombre de jeunes qu'on retrouve échoués.

Le taux de croissance de la population

Les chercheurs ont souligné la difficulté d'estimer séparément le taux de naissance et le taux de mortalité chez les jeunes. De même, il ne semble pas que les moyens de le faire existent actuellement.

Le taux de naissance des veaux serait possiblement déterminable si les méthodes d'inventaires aériens permettaient de faire la distinction entre les veaux et les animaux d'un an. S'il était possible de déterminer avec une précision suffisante sur plusieurs années le taux de naissance et le nombre des gris, il serait alors possible d'estimer le recrutement et le taux de mortalité lesquels sont variables d'une année à l'autre.

Les recommandations

Il est recommandé:

- d'orienter les recherches vers le recrutement,
- d'effectuer une analyse détaillée des données existantes pour préciser le niveau d'effort d'échantillonnage nécessaire lors des survols de recensement,
- d'analyser le potentiel de discrimination des classes en regard des courbes de croissance,
- de déterminer les paramètres les plus sensibles en fonction des taux de croissance de la population et du taux de mortalité chez les adultes (modèle de Kingsley, 1989).

LA LONGÉVITÉ

Il est généralement considéré que la longévité n'a pas un grand effet sur la croissance de la population; c'est plutôt l'âge lors de la première reproduction qui est le facteur important. Toutefois, cette hypothèse n'est vraie que si la croissance de la population est rapide; dans le cas contraire, la survie des adultes domine.

LA GÉNÉTIQUE

Les travaux actuels ne permettent pas de définir si la population de bélugas du Saint-Laurent est une sous-espèce. Toutefois, les résultats obtenus par B. White et R. Helbig indiquent qu'il s'agit d'une population génétiquement différenciée (au niveau de l'ADN mitochondrial) des autres populations qui se trouvent dans l'Arctique. Il ressort également qu'il s'agit d'une population qui a une variation génétique réduite par rapport à celle de la plus grande population de la mer de Beaufort, dans l'Arctique canadien.

Il est recommandé:

- d'encourager l'analyse de la variation génétique chez d'autres populations de bélugas pour mieux évaluer le niveau de variation dans la population du Saint-Laurent,

- d'améliorer les méthodes d'échantillonnage pour évaluer le statut génétique de la population du Saint-Laurent,

- de rendre d'autres échantillons disponibles aux généticiens dans la poursuite de leurs travaux.

LE RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL SUR L'HABITAT, LE DÉPLACEMENT ET LE DÉRANGEMENT DES BÉLUGAS

LES PARTICIPANTS

Les participants étaient Mesdames J. Blane, S. Dionne, V. Lesage, et V. Chadenet, et Monsieur Y. Lavergne. Madame M. Breton agissait comme modératrice.

L'ÉVALUATION DES IMPACTS DU STRESS

Il semble que le problème principal soit un problème de gestion de l'habitat comme la restriction des bateaux dans les habitats fréquentés par cette population, ainsi que la restriction du nombre de marinas et de bateaux à l'embouchure du Saguenay. Les chercheurs s'entendent sur l'hypothèse selon laquelle l'évitement, et donc l'impact du dérangement, varie en fonction de l'activité des animaux.

L'étude de vocalisation vise à déterminer l'impact du dérangement, en tenant compte de ce qui se passe en-dessous de l'eau. Elle consiste à répertorier les vocalisations selon l'âge, le sexe, le comportement, les dérangements. Il semblerait y avoir un effet différent selon les types de dérangement et cette différence s'exprimerait par un changement proportionnelle de vocalisation.

Ces études de vocalisation pourraient éventuellement être couplées à une étude de comportement lequel peut être enregistré sur vidéo. Les secteurs étudiés seraient les zones d'alimentation (en groupe ou individuelle).

Il est recommandé que:

- les études de vocalisation sous l'eau soient poursuivies en regard des classes d'âge, des activités, des habitats.

LES PERTES D'HABITATS

Il ressort des discussions que les études sur les habitats existants et sur la perte d'habitats soient importantes pour comprendre le comportement du béluga.

Il est donc recommandé de:

- poursuivre les études sur les habitats existants et sur les pertes d'habitats.

LES INFORMATIONS SUR LES DÉPLACEMENTS

Il semble que la base des informations sur les déplacements, surtout en hiver, ne soit pas suffisante tant au niveau individuel qu'au niveau des groupes. Le Saint-Laurent pourrait être divisé en plusieurs secteurs selon les préférences des animaux. Ainsi, l'embouchure du Saguenay semble être le secteur central. En amont, on retrouve surtout des femelles avec leurs jeunes alors qu'en aval, ce sont des troupeaux de blancs, supposés des mâles adultes.

Il ne semble pas que les études de vocalisation puisse remplacer les observations visuelles en regard des déplacements; la vocalisation serait plutôt associée à un comportement d'alerte.

Par ailleurs, les chercheurs disposent d'assez de données sur la distribution des animaux en fonction des grandes catégories d'âge; toutefois, la relation individus/habitat n'est pas bien comprise à ce jour. De même, on connaît assez bien la composition des groupes et les endroits fréquentés mais il est impossible de savoir si ce sont toujours les mêmes individus qui s'y trouvent.

Il est recommandé:

- d'effectuer un survol pour localiser les bélugas en hiver,

- d'obtenir la cartographie du couvert de glaces pour la même période.

LA DISPONIBILITÉ DES RESSOURCES

La caractérisation de l'utilisation de l'habitat est reliée implicitement à la caractérisation de l'habitat. Les chercheurs sont particulièrement intéressés par l'utilisation de l'habitat en relation avec la disponibilité des ressources alimentaires (benthique ou pélagique). Une cartographie des aires où se situent les proies serait

sûrement un indice des aires visitées par le béluga. Le temps de résidence dans ces zones serait alors fonction des activités du béluga.

Les études comportementales ont toujours été sous-entendues dans plusieurs projets mais cet aspect n'a été que peu documenté. Pourtant, il serait important de savoir pourquoi les bélugas priorisent un habitat ou une aire en particulier (groupe de mâles, femelles avec jeunes, groupes importants, petits groupes, résidents ou de passage). De même, il serait important de connaître les activités du béluga dans ces endroits (repos, alimentation, allaitement, reproduction, mue).

Il est recommandé:

- de combiner les études sur l'utilisation spécifique d'un habitat en fonction de la caractérisation de cet habitat et de la faune benthique et pélagique qui y vit,

- d'établir un bilan d'activités pour un secteur donné (Baie Sainte-Marguerite, Kamouraska) et prioriser ces secteurs en fonction des groupes présents (mâles, juvéniles ou femelles). Le bilan d'activités devrait viser à qualifier et à quantifier l'importance relative saisonnière des comportements.

LE RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LES POLLUANTS ET AUTRES FACTEURS NUISIBLES

LES PARTICIPANTS

Les participants étaient Mesdames H. Bouchard et M. Chrumka, Messieurs B. Hickie, P. Béland, J.-M. Sala, J. Ellefsen. M. P. Hodson agissait comme modérateur.

LE BUT DU GROUPE DE TRAVAIL

Ce groupe de travail s'est fixé comme objectif de déterminer les priorités pour la recherche sur les polluants et les autres facteurs nuisibles touchant le béluga du Saint-Laurent. Le sujet a été divisé en trois thèmes: la pathologie, les contaminants et la toxicologie.

LA PATHOLOGIE ET LA TOXICOLOGIE

Des études pathologiques ont été menées sur les carcasses échouées de bélugas dans le Saint-Laurent depuis 1982. Ces études, coordonnées par l'Institut national d'écotoxicologie du Saint-Laurent (INESL) sont réalisées en collaboration avec la faculté de Médecine vétérinaire de l'Université de Montréal au niveau de l'expertise et de l'utilisation des laboratoires de toxicologie pour les analyses de contaminants dans les tissus du béluga.

L'utilité de la pathologie

Premièrement, la pathologie permet d'assurer un suivi de la population de bélugas du Saint-Laurent en évaluant la fréquence des maladies, leurs variations dans le temps et la possibilité de détecter une épidémie éventuelle. Deuxièmement, elle offre des possibilités intéressantes pour des recherches fondamentales visant à déterminer les causes des lésions retrouvées chez les bélugas. Par exemple, l'examen des carcasses permet d'identifier le patron de mortalités des bélugas par le biais de structures d'âge des animaux morts et de courbes de mortalité.

La discussion a également porté sur les autres applications possibles de la pathologie, comme la vérification de modèle toxicologique, la variation statistique dans les tendances pathologiques des bélugas, etc. Il semble que ces applications soient difficilement utilisables en raison du nombre restreint d'animaux recueillis. Toutefois,

les chercheurs sont d'accord sur la poursuite des études pathologiques pour connaître l'implication des contaminants comme cause des lésions pathologiques.

Les tests sur les bélugas vivants

Il semble évident pour les chercheurs que le principal problème concerne la difficulté de vérifier les causes des conditions pathologiques décelées dans les animaux morts. Un élément de solution consisterait à capturer des bélugas vivants dans le Saint-Laurent et dans l'Arctique (lors de captures pour approvisionner les aquariums) pour effectuer divers tests (par exemple, des études immunologiques, etc.). Cette approche a été discutée malgré les problèmes d'opinion publique qu'elle soulève; un tel projet est à l'étude.

Dans l'éventualité de tests sur des bélugas vivants, il a été suggéré d'identifier une espèce qui pourrait servir de modèle comparatif. Quoiqu'intéressante, cette possibilité semble difficilement réalisable puisqu'à ce jour, il n'y a pas d'espèce connue comme étant aussi contaminée et souffrant d'un aussi grand nombre de lésions pathologiques. De plus, une espèce différente pourrait avoir un métabolisme différent dans un même milieu.

L'étude des carcasses

La qualité de conservation des carcasses est un facteur limitatif important dans les études pathologiques. Il y a donc lieu de poursuivre les travaux actuels qui permettront de dégager des tendances pathologiques en plus de donner une valeur statistique aux données recueillies. La possibilité d'amorcer des études épidémiologiques à partir des résultats de nécropsies est envisagée afin d'attribuer des causes ou risques aux lésions observées.

Les discussions ont porté également sur la possibilité de créer une banque de tissus pour y effectuer de nouvelles études pathologiques ou toxicologiques. Une telle banque existerait déjà pour des tissus congelés régulièrement à l'INESL et des tissus formolés à la faculté de Médecine vétérinaire de Saint-Hyacinthe pour les spécimens recueillis depuis 1982. Cette banque pourrait inclure la conservation de tissus provenant d'animaux autres que le béluga, comme par exemple, les proies du béluga et des échantillons prélevés sur des bélugas non-contaminés. Notons que des échantillons de cinq bélugas de l'Arctique ont été récupérés pour une étude histo-

pathologique en 1990. Aucune lésion n'a été trouvée sur ces animaux qui proviennent des activités de chasse des autochtones. L'utilisation de ces échantillons comme tissus de référence est remise en cause; toutefois, c'est la seule référence disponible. Cette question souligne l'importance de définir un "béluga normal" pour le Saint-Laurent. Les chercheurs s'entendent pour souhaiter que cet échantillonnage dans l'Arctique puisse être répété même si on ne peut comparer directement les résultats avec ceux qu'on retrouve chez les bélugas du Saint-Laurent. Dans cet ordre d'idée, la perspective de capturer un béluga dans le Saint-Laurent semble offrir une meilleure comparaison.

La toxicologie

Des avenues intéressantes de recherches dans ce domaine visent l'étude de symptômes spécifiques permettant de diagnostiquer la présence et les effets des produits toxiques.

Dans cette optique, l'étude des modes d'action que peuvent avoir les produits toxiques sur la physiologie, le métabolisme, les cellules et les tissus pour amener la formation des lésions devrait être développée. Par exemple, on a déjà trouvé des adduits de benzo-a-pyrène dans l'ADN de bélugas, signifiant ainsi que la molécule se fixe à l'ADN et qu'elle pourrait possiblement en modifier la structure. Les études devraient viser d'autres bio-marqueurs qui pourraient permettre de comprendre le mode d'action des produits toxiques. De plus, on croit que la relation entre ces bio-marqueurs et les concentrations de produits toxiques dans l'animal serait plus significative que celle entre le nombre de lésions et les concentrations de produits toxiques. Ces bio-marqueurs pourraient potentiellement expliquer la relation entre l'exposition à un produit toxique et la toxicité que ce dernier peut exercer. Cinq contaminants diffèrent significativement entre les bélugas du Saint-Laurent et ceux de l'Arctique; ce sont les BPC, le DDT, le mirex, le mercure et le plomb. Un effort particulier devrait être fait pour trouver des bio-marqueurs pour ces produits et essayer de les appliquer aux tissus de bélugas. Dans un premier temps, il est suggéré de faire une revue de la littérature à ce sujet et de contacter les personnes ayant un intérêt dans ce domaine. Une autre possibilité consisterait à mesurer le rapport oestrogènes/GnRH (gonadotropine releasing hormone) à partir de prises de sang sur des animaux vivants. Comme les BPC ont un effet sur le métabolisme des estrogènes, on pourrait s'attendre à avoir un rapport moins élevé chez les bélugas du Saint-Laurent que chez ceux de l'Arctique.

Les discussions ont aussi porté sur le développement des relations dose-réponse permettant d'évaluer la toxicité présente dans un tissu, comme l'équivalent TCDD ou l'évaluation des différents congénères de BPC.

Le lien possible entre la présence de mirex dans les anguilles et dans le béluga a soulevé un intérêt chez les chercheurs. Il a été calculé que pour obtenir la concentration communément trouvée de mirex, les bélugas ne devraient se nourrir d'anguilles que pendant une semaine par année alors que l'anguille est présente beaucoup plus longtemps dans l'estuaire. Cette quantité d'anguilles fournirait également 40% des BPC contenus dans le béluga.

La biopsie

L'analyse génétique permet d'établir le sexe et le lien de parenté entre les individus. On peut obtenir aussi d'autres données de base à partir des animaux morts. Toutefois, il n'y a pas intérêt à faire des biopsies sur des animaux vivants pour estimer les contaminants puisqu'on ne connaît pas l'âge des individus et que l'âge est une donnée essentielle pour l'interprétation des niveaux de contaminants chez le béluga.

Les recommandations

Il est recommandé de:

- poursuivre le programme des nécropsies pour assurer un suivi de la population,

- considérer un programme de prises de sang sur des animaux vivants permettant diverses analyses dont une étude immunologique,

- mettre sur pied un système pour déposer dans une banque de tissus des échantillons prélevés des carcasses, par biopsie, ou des prises de la chasse dans le Nord,

- de rechercher les symptômes spécifiques et les bio-marqueurs reliés aux contaminants retrouvés dans les bélugas du Saint-Laurent et non dans ceux de l'Arctique,

- de déterminer l'application de ces tests (bio-marqueurs) aux tissus de bélugas morts,

- d'évaluer les relations dose-réponse.

LES CONTAMINANTS

La discussion a ensuite porté sur la possibilité de créer un modèle le plus juste possible des mécanismes de contamination du béluga du Saint-Laurent.

L'alimentation

Il y a consensus chez les participants sur le fait que la nourriture constitue la principale source de contaminants pour les bélugas adultes. Elle constitue donc un objet important de recherches: concentration de contaminants dans les proies ou dans la chaîne alimentaire, les habitudes alimentaires (type de nourriture, temps de la journée ou de la saison, les variations journalières et saisonnières) et le taux d'assimilation. Pour connaître la distribution des contaminants dans l'organisme, il importe de connaître le contenu lipidique des différents tissus et le poids des différents organes ainsi que leur concentration en contaminants. Ces études peuvent être faites à partir des animaux déjà nécropsiés.

La croissance

Il est généralement reconnu qu'une croissance plus rapide que l'absorption de contaminants amène un effet de dilution de la concentration des contaminants. Ce phénomène est particulièrement important chez les cétacés. Il devient donc nécessaire de connaître l'absorption en nourriture et en contaminants durant leur croissance, le métabolisme basal et le taux de croissance.

Le métabolisme

Une étude de la distribution des différents congénères de BPC et de leur concentration dans les tissus des bélugas et leur nourriture aiderait à comprendre leur métabolisme.

Les fèces

Les fèces sont un des moyens d'élimination des contaminants. L'étude des contaminants que contiennent les fèces des animaux dont on effectue les nécropsies, leurs concentrations et leur distribution aideraient à comprendre leur métabolisme et leur élimination. Enfin, l'étude de la quantité d'énergie contenue dans les fèces aiderait à déterminer l'assimilation qui est faite des aliments.

Le transfert mère-jeune

Il semble qu'il s'effectue un transfert de contaminants entre la mère et son rejeton de deux façons: trans-placentaire et par le lait. Une analyse des contaminants contenus dans le lait et les différents tissus de foetus, ainsi que les poids des différents organes de foetus aideraient à comprendre ces transferts mère-rejeton.

Il reste plusieurs problèmes à résoudre pour maximiser l'efficacité d'un modèle:

- préciser à quel point les bélugas utilisent leur couche de gras sous-cutané comme réserve énergétique,

- préciser les besoins énergétiques des femelles lors de la gestation et de l'allaitement, et à quel point ces besoins sont comblés par l'alimentation,

- mesurer le rapport entre les concentrations de contaminants dans le lait et le gras de la mère,

- déterminer l'origine des contaminants dans le lait, soit le gras ou autre tissu de la mère, soit l'alimentation directement,

- préciser la durée de l'allaitement,

- étudier la nourriture des bélugas en hiver, les aires, les proies, etc,

- chercher les raisons de l'absence de dioxines chez le béluga.

Les recommandations

Il est recommandé:

- d'étudier à l'aide d'un modèle les entrées et les sorties des contaminants en insistant sur la nourriture, la distribution dans les tissus et le transfert de la mère au rejeton,

- d'évaluer l'importance des dioxines chez le phoque commun dans l'estuaire pour déterminer la présence de ces contaminants dans la chaîne alimentaire.

CONCLUSION

SUR LA DYNAMIQUE DE LA POPULATION

Il ressort des discussions qu'il n'existe à ce jour aucune méthode de relevés qui puisse être assez précise pour déterminer la taille exacte de la population de bélugas du Saint-Laurent. Il y aurait donc lieu de trouver un moyen de déterminer la tendance dans l'évolution de la population de bélugas du Saint-Laurent. A cet effet, il vaudrait mieux chercher à qualifier les changements dans la population de bélugas plutôt que de mettre trop d'efforts pour effectuer des inventaires précis. Enfin, il y aurait lieu de séparer trois grands facteurs (le taux de naissance, le taux de mortalité des jeunes et le taux de mortalité des adultes) pour expliquer la tendance.

SUR L'HABITAT, LE DÉPLACEMENT ET LE DÉRANGEMENT

Actuellement, il semble qu'on ait assez de données sur la distribution des animaux selon les grandes catégories d'âge, toutefois, la relation individus/habitat n'est pas encore bien comprise. De même, on connaît assez bien la composition des groupes et les endroits fréquentés mais on ne sait pas si ce sont toujours les mêmes individus.

Simultanément aux études de comportement, il serait important de combiner des études sur l'utilisation spécifique d'un habitat en fonction de la caractérisation de cet habitat et de la faune benthique et pélagique qui y vit.

En plus de la nécessité de poursuivre les études de vocalisation, il y aurait intérêt à établir les relations entre la localisation des bélugas en hiver et le couvert de glaces.

SUR LES POLLUANTS ET LES AUTRES FACTEURS NUISIBLES

Les discussions ont souligné la nécessité, entre autres, d'étudier la quantité de contaminants et la durée d'exposition à un contaminant en fonction des lésions observées chez le béluga, de créer une banque de tissus permettant d'effectuer de nouvelles études pathologiques ou toxicologiques, et d'achever la modélisation pharmacocinétique des entrées et des sorties des contaminants du corps du béluga.

RÉFÉRENCES UTILES

Béland, P., A. Vézina, et D. Martineau. 1988. Potential for growth of the St.Lawrence (Québec, Canada) beluga whale (*Delphinapterus leucas*) population based on modelling. J. cons. int. explor. mer 45: 22-32.

Breton, M. et T.G. Smith. 1990. Le béluga. Collection Le Monde sous-marin. Ministère des Pêches et des Océans, Ottawa (Ontario). 12 p.

Canada, Ministère des Pêches et des Océans. 1989. Compte rendu de l'atelier sur le plan de recherche sur le béluga du Saint-Laurent. Mont-Joli (Québec). 7 p.

Canada, Ministère des Pêches et des Océans. 1989. Compte rendu de l'atelier de travail sur le dérangement des bélugas du Saint-Laurent. Québec (Québec). 12 p. (Rapport non publié).

Canada, Ministère des Pêches et des Océans. 1990. Directives aux plaisanciers et capitaines de navires d'excursion pour prévenir tout dérangement et harcèlement des baleines. Québec (Québec). 25 p.

Canada, Ministère des Pêches et des Océans et Ministère de l'Environnement. 1988. Plan d'action interministériel pour favoriser la survie du béluga du Saint-Laurent. Québec (Québec). 12 p.

Canada, Ministère des Pêches et des Océans et Ministère de l'Environnement. 1989. Plan d'action interministériel pour favoriser la survie du béluga - Rapport annuel 1988-89. Ministère des Approvisionnements et Services Canada, Ottawa (Ontario). 33 p.

Canada, Ministère des Pêches et des Océans et Ministère de l'Environnement. 1990. Plan d'action interministériel pour favoriser la survie du béluga - Rapport annuel 1989-90. Ministère des Approvisionnements et Services Canada, Ottawa (Ontario). 19 p.

CSCPCA (Conseil scientifique consultatif sur les pêches canadiennes Atlantiques). 1988. Données disponibles sur la situation de la population de béluga du golfe du Saint-Laurent et besoins en recherches. Ministère des Pêches et des Océans, Ottawa (Ontario). Document consultatif 88/16: 7 p.

Comité *ad hoc* pour la conservation des bélugas du Saint-Laurent. 1987. Problématique des bélugas du Saint-Laurent. Ministère des Pêches et des Océans, Québec (Québec). 27 p.

Gerrodette, T. 1987. A power analysis for detecting trends. Ecology 68: 1364-1372.

Kingsley, M.C.S. 1989. Population dynamics of the narwhal *Monodon monoceros*: an initial assessment (*Odontoceti: Monodontidae*). J. Zool. Lond. 219: 201-208.

Kingsley, M.C.S. et M.O. Hammill. (Sous presse). Photographic census surveys of the St Lawrence beluga population, 1988 and 1990. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1776.

Martineau, D., P. Béland, C. Desjardins et A. Lagacé. 1987. Levels of organochlorine chemicals in tissues of beluga whales (*Delphinapterus leucas*) from the St Lawrence estuary, Québec, Canada. Arch. environ. contam. toxicol. 16: 137-147.

Massé, R., D. Martineau, L. Tremblay et P. Béland. 1986. Concentrations and chromatographic profile of DDT metabolites and polychlorobiphenyl (PCB) residues in stranded beluga whales (*Delphinapterus leucas*) from the St Lawrence estuary, Canada. Arch. environ. contam. toxicol. 15: 567-579.

Michaud, R. 1991. Evaluation d'une méthode de recensement par bateau pour estimer la composition de la population des bélugas du Saint-Laurent. Institut national d'écotoxicologie du Saint-Laurent, Rimouski (Québec). Rapport préparé pour le ministère des Pêches et des Océans. 42 p.

Michaud, R. et V. Chadenet. 1990. Survols aériens pour l'estimation de la distribution saisonnière et des déplacements des bélugas. Institut national d'écotoxicologie du Saint-Laurent, Rimouski (Québec). Rapport préparé pour le ministère des Pêches et des Océans. 91 p.

Michaud, R. et V. Chadenet. 1990. Survols aériens pour l'estimation de la distribution printanière des bélugas du Saint-Laurent. Institut national d'écotoxicologie du Saint-Laurent, Rimouski (Québec). Rapport préparé pour le ministère des Pêches et des Océans. 30 p.

Michaud, R., A. Vézina, N. Rondeau et Y. Vigneault. 1990. Distribution annuelle et caractérisation préliminaire des habitats du béluga (*Delphinapterus leucas*) du Saint-Laurent. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1757: 31 p.

Plourde, S. et E. Rooney. 1990. Le Saint-Laurent et ses bélugas. Société linnéenne du Québec, Québec (Québec). Brochure réalisée avec l'aide du ministère des Pêches et des Océans, 32 p.

Prescott, J. et M. Gauquelin. 1990. Pour l'avenir du Béluga. Compte rendu du Forum international pour l'avenir du béluga. Tadoussac, 29 septembre au premier octobre 1988. Les Presses de l'Université du Québec, Québec (Québec), 374 p.

Smith, T.G. et M.O. Hammill. 1990. A Bibliography of the white whale, *Delphinapterus leucas*. Rapp. manus. can. sci. halieut. aquat. 2060: 45 p.

Smith, T.G., D.J. St.Aubin et J.R. Geraci, éd. 1990. Advances in research on the beluga whale, *Delphinapterus leucas*. Can. Bull. Fish. Aquat. Sci. 224: 206 p.

Therriault, J.-C., J. Painchaud, P. Hodson, M. Castonguay, G. Walsh, J. Gearing, M. Kingsley et B. Tessier. 1990. Le plan d'action Saint-Laurent à la direction des Sciences, Institut Maurice-Lamontagne: Orientations et objectifs. Rapp. manus. can. sci. halieut. aquat. 2055: 15 p.

ANNEXES

ANNEXE A : PROJET DE TABLE DES MATIÈRES PORTANT SUR LE BILAN SUR LE STATUT DE LA POPULATION DE BÉLUGAS DU SAINT-LAURENT

Inspirée de tables de matières utilisées par des organismes tels que CSEMDC (Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada), celle-ci a été proposée aux participants du symposium et de l'atelier et a été le point de départ d'une discussion lors de la rencontre préliminaire du 5 mars 1991.

RÉSUMÉ

INTRODUCTION
- Brève description de l'espèce,
- Principales caractéristiques.

1. TAXONOMIE
   - Classe, ordre, famille, nom scientifique, nom commun.

2. BIOLOGIE DE L'ESPÈCE
   2.1. Reproduction
      - Âge et fréquence de reproduction,
      - Nombre des jeunes,
      - Rapport âge et sexe,
      - Reproducteurs (regroupement ou individus),
      - Taux de reproduction,
      - Croissance potentielle de la population (reproduction et mortalité).

   2.2. Alimentation

   2.3. Déplacements
      - Sédentaire ou migrateur,
      - Concentration à un moment de l'année,
      - Aire de concentration, de reproduction protégée
      - Aire d'hivernage.

   2.4. Adaptabilité
      - Degré de tolérance aux perturbations,
      - Particularités des aires d'alimentation, de reproduction,
      - Rapidité d'adaptation aux changements.

2.5. Paramètres vitaux
- Taux de naissance, mortalité,
- Longévité,
- Taux d'immigration, d'émigration.

3. POPULATION
3.1. Taille
3.2. Tendance
3.3. Conditions de santé
- Pathologie,
- Statut génétique.
3.4. Différences entre l'espèce et la population

4. RÉPARTITION
4.1. Dans le monde
4.2. Au Canada
4.3. Dans le Saint-Laurent

5. HABITAT
Répartition,
Tendance,
Taux de changements,
Protection des habitats.

6. PROTECTION
Contrôle des perturbations,
Lois et règlements,
Besoins additionnels de mesures protectrices.

7. ÉCOLOGIE DES POPULATIONS
- En général et dans le Saint-Laurent.

8. FACTEURS LIMITATIFS
- En général et dans le Saint-Laurent.

9. IMPORTANCE PARTICULIÈRE

10. RECOMMANDATIONS
    10.1. Gestion
    10.2. Recherche

11. ÉVALUATION

12. RÉFÉRENCES

13. REMERCIEMENTS

ANNEXE B: LISTE DES PARTICIPANTS ET AUTEURS

Dr **Jean Bédard**
Société Duvetnor
3915, avenue Tewkesbury
Stoneham (Québec) G0A 4P0
Tél.: (418) 656-5971
Fax : (418) 656-2043

Dr **Pierre Béland**
Institut national d'écotoxicologie
du Saint-Laurent
310, avenue des Ursulines
Rimouski (Québec) G5L 3A1
Tél.: (418) 724-1746
Fax : (418) 723-7234

Mme **Jean Blane**
Bureau fédéral d'évaluation
et d'examen en matière d'environnement
Édifice Fontaine, 13ième étage
200 boul. Sacré-Coeur
Hull (Québec) K1A 0H3
Tél.: (819) 953-7995
Fax : (819) 994-1469

Mme **Hélène Bouchard**
Centre Saint-Laurent
Environnement Canada
105 rue McGill
Montréal (Québec) H2Y 2E7
Tél.: (514) 283-9933
Fax : (514) 283-9451

Mme **Mimi Breton**
Direction Nord Québécois
et Affaires autochtones
Ministère des Pêches et des Océans
Gare maritime Champlain, c.p. 15 500
901, cap Diamant
Québec (Québec) G1K 7Y7
Tél.: (418) 648-5883
Fax : (418) 648-4470

Mme **Moira Brown**
Département de Biologie
Université McMaster
1280, rue Main W.
Hamilton (Ontario) L8S 4K1
Tél.: (416) 525-9140
(416) 525-4610
Fax : (416) 521-2955

Mme **Virginie Chadenet**
G.R.E.M.M.
c.p. 223
242, rue Hôtel de Ville
Tadoussac (Québec) G0T 2A0
Tél.:
Fax :

Mme **Suzan Dionne**
Gestion des ressources aquatiques
et marines
Service des parcs
Environnement Canada
3, rue Buade, c.p. 6060
Québec (Québec) G1R 4V7
Tél.: (418) 648-4049
Fax : (418) 648-4825

M. Johann Ellefsen
Programme Environnement
Société d'électrolyse
et de chimie Alcan Limitée
c.p. 1500
Jonquière (Québec) G7S 4L2
Tél.:
Fax :

Mme Ree Helbig
Département de Biologie
Université McMaster
Hamilton (Ontario) L8S 4K1
Tél.: (416) 525-9140
(416) 525-4610
Fax : (416) 521-2955

Dr Peter V. Hodson
Institut Maurice-Lamontagne
Ministère des Pêches et des Océans
850, route de la Mer, c.p. 1000
Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4
Tél.: (418) 775-0647
Fax : (418) 775-0542

M. Yves Lavergne
Division de la Gestion de
l'habitat du poisson
Ministère des Pêches et des Océans
Gare maritime Champlain, c.p. 15 500
901, cap Diamant
Québec (Québec) G1K 7Y7
Tél.: (418) 648-2509
Fax : (418) 648-4470

M. Serge Friar, ing.
Société d'électrolyse
et de chimie Alcan Limitée
1188, rue Sherbrooke ouest
Montréal (Québec) H3A 3G2
Tél.: (514) 848-8554
Fax : (514) 848-8115 et 848-8116
Telex 05-25236

Dr Brendan Hickie
Institut Maurice-Lamontagne
Ministère des Pêches et des Océans
850 route de la Mer, c.p. 1000
Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4
Tél.: (418) 775-0598
Fax : (418) 775-0542

M. Michael C.S. Kingsley
Institut Maurice-Lamontagne
Ministère des Pêches et des Océans
850, route de la Mer, c.p. 1000
Mont-joli (Québec) G5H 3Z4
Tél.: (418) 775-0825
Fax : (418) 775-0542

Mme Véronique Lesage
Département de Biologie
Université Laval
Sainte-Foy (Québec) G1K 7P4
Tél.: (418) 656-3181
Fax : (418) 656-2043

Dr **Don Mackay**
Institute for Environmental Studies
Université de Toronto
Toronto (Ontario) M5S 1A4
Tél.:
Fax :

M. **Robert Michaud**
Institut national d'écotoxicologie
du Saint-Laurent
310, avenue des Ursulines
Rimouski (Québec) G5L 3A1
Tél.: (418) 724-1746
Fax : (418) 723-7234

Dr **Ross J. Norstrom**
Centre national de recherche faunique
Service canadien de la faune
Environnement Canada
Hull (Québec) K1A 0H3
Tél.: (819) 997-1411
Fax : (819) 953-6612

M. **Pierre Richard**
Région Centrale et Arctique
Ministère des Pêches et des Océans
501, University Crescent
Winnipeg (Manitoba) R3T 2N6
Tél.: (204) 983-5130
Fax : (204) 984-2402

M. **Pierre P. Marchand**
Plan d'action Saint-Laurent
Ministère des Pêches et des Océans
Gare maritime Champlain, C.P. 15 500
901, cap Diamant
Québec (Québec) G1K 7Y7
Tél.: (418) 648-4092
Fax : (418) 648-4470

Dr **Derek Muir**
Région Centrale et Arctique
Ministère des Pêches et des Océans
501, University Crescent
Winnipeg (Manitoba) R3T 2N6
Tél.: (204) 983-5168
Fax : (204) 983-6285

Mme **Nathalie Patenaude**
Département de Biologie
Université McMaster
1280, rue Main W.
Hamilton (Ontario) L8S 4K1
Tél.: (416) 525-9140
(416) 525-4610
Fax : (416) 521-2955

M. **Jean-Marie Sala**
Société d'électrolyse
et de chimie Alcan Limitée
1188, rue Sherbrooke ouest
Montréal (Québec) H3A 3G2
Tél.: (514) 848-8554
Fax : (514) 848-8115 et 848-8116
Telex 05-25236

50

Dr **Bradley White**
Département de Biologie
Université McMaster
1280, rue Main West
Hamilton (Ontario) L8S 4K1
Tél.: (416) 525-9140
(416) 525-4610
Fax : (416) 521-2955

ANNEXE C: NOTES BIOGRAPHIQUES DES CONFÉRENCIERS

DR PIERRE BÉLAND

Le Dr Béland a obtenu un doctorat de l'Université Dalhousie en 1974. Ces travaux portaient sur la modélisation des populations. En 1977, il est à l'emploi des Musées nationaux du Canada en tant que chercheur et, en 1981, il occupe les fonctions de chercheur au ministère des Pêches et des Océans à Québec où il travaille sur l'écologie du poisson. Plus tard, il deviendra directeur du Centre de recherches sur l'écologie des poissons à Rimouski. Le Dr Béland est actuellement directeur de l'Institut national d'écotoxicologie du Saint-Laurent (INESL) à Rimouski, institut qu'il a créé en 1987.

MME JEAN BLANE

Après avoir complété un baccalauréat en études environnementales à l'Université de Waterloo, Madame Blane suivit un stage avec Ned Lynas sur l'observation des baleines dans l'estuaire du Saint-Laurent. Sa thèse de maîtrise porte sur le trafic maritime et ses effets sur le béluga. Elle a réalisé avec V. Chadenet une étude comparative entre les comportements des bélugas de deux habitats estivaux. Madame Blane est présentement analyste des impacts environnementaux au Bureau fédéral d'évaluation et d'examen en matière d'environnement (BFEEE) situé à Hull.

DR BRENDAN HICKIE

Le Dr Hickie est gradué de l'Université de Waterloo. Sa thèse porte sur le lien entre les modèles pharmacocinétiques et les effets toxiques des produits chimiques organiques sur les poissons. A l'institut Maurice-Lamontagne, il a effectué des recherches post-doctorales sous la direction du Dr Peter Hodson sur la modélisation de l'accumulation des contaminants chez le béluga et les autres mammifères marins.

M. MICHAEL C.S. KINGSLEY

Monsieur Kingsley est diplômé des universités de Cambridge et de Lancaster. Depuis huit ans, il travaille au ministère des Pêches et des Océans (région du Québec) en tant que chercheur scientifique sur les mammifères marins. Son travail porte principalement sur les espèces arctiques incluant le phoque et le narval, et plus

récemment, sur les petits cétacés. Auparavant, M. Kingsley a travaillé pour le Service canadien de la faune pendant 10 ans d'abord comme spécialiste en biométrie et ensuite comme biologiste.

M. PIERRE RICHARD

Monsieur Richard détient un baccalauréat en biologie de l'Université McGill et une maîtrise de l'Université du Québec à Montréal. Le sujet de sa thèse de maîtrise porte sur des recherches en comportement animal; ses recherches ont été réalisées sous la direction de Jean Ferron de l'Université du Québec à Rimouski. Il est également co-auteur avec Jacques Prescott d'un livre sur les mammifères du Québec et de l'est du Canada. Depuis 1981, il occupe le poste de biologiste à la gestion des mammifères marins du ministère des Pêches et des Océans, région Centrale et Arctique. Son travail comprend des recherches sur l'état et la gestion des stocks de bélugas, narvals et morses des Territoires du Nord-Ouest ainsi que leurs habitats.